

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-314665

(43) 公開日 平成7年(1995)12月5日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 2/015  
2/16

B 4 1 J 3/ 04 1 0 3 Z  
1 0 3 H

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-115129

(22) 出願日 平成6年(1994)5月27日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 森山 次郎

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 若林 忠

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録ヘッド、それを用いた記録装置及び記録方法

(57) 【要約】

【構成】 インク液滴が噴射するノズルを有したノズルプレートと備えたインクジェット記録ヘッドにおいて、該ノズルプレート自身の振動により該インク液滴を噴射させる手段を有するノズルプレートを備えることを特徴とするインクジェット記録ヘッド及びこれを用いた記録方法。

【効果】 高精度のノズルをもち、簡単な構造で安価なインクジェット記録ヘッドが得られた。簡単な構造であることは、記録ヘッドの信頼性を向上することでもある。また、この構造の記録ヘッドは、構造が簡単であり、また、生産コストが安いため、特に、ノズル数の多い記録ヘッドに対して効果的である。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 インク液滴が噴射するノズルを有したノズルプレートを備えたインクジェット記録ヘッドにおいて、該ノズルプレート自身の振動により該インク液滴を噴射させる手段を有するノズルプレートを備えることを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

【請求項2】 該振動の発生源は圧電素子であり、該圧電素子はノズルプレートと一体化されている部材である、請求項1に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項3】 該振動の発生源は圧電素子であり、該圧電素子はノズルプレートと同一部材である、請求項1に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項4】 振動発生源はフィルム状の圧電素子であり、該圧電素子はノズルプレートと同一部材である、請求項3に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項5】 該記録ヘッドの圧力室の形状が、概略ノズル口を焦点としたパラボラ曲線である、請求項1に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項6】 該記録ヘッドの圧力室をはさんでノズルを有したノズルプレートとその反対側である記録ヘッドの母材との間に電圧を印加し、静電気力でノズルプレートを振動させ、インクを噴射させる、請求項1に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項7】 該記録ヘッドのノズルプレートと記録ヘッド後部に配された後部電極との間に電圧を印加し、静電気力でノズルプレートを振動させ、インクを噴射させる、請求項1に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項8】 インク液滴が噴射するノズルを有したノズルプレートと、該ノズルプレートを振動させる手段とを有した、インクジェット記録ヘッドにおいて該ノズルプレート自身の振動により該インク液滴を噴射させることを特徴とするインクジェット記録方法。

【請求項9】 請求項1記載のインク液滴が噴射するノズルを有したノズルプレートと、該ノズルプレートを振動させる手段とを有した、インクジェット記録ヘッドとインクタンクよりなるインクジェット記録用インク吐出装置。

【請求項10】 請求項9記載のインク吐出装置を備えたインクジェット記録装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、紙などの記録媒体に向かって、微小インク液滴を噴射させ、文字や画像を記録するインクジェット記録装置の記録ヘッドの構造で、特に、インクが噴射するノズルのあるノズルプレートを有し、ノズルプレートの振動により、インク液滴を噴射させる構造の記録ヘッドに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より、微小インク液滴を噴射させて記録を行うインクジェット記録装置が知られている。こ

の装置は、他の記録装置に比べ、

- ①高速記録が可能
- ②カラー化が容易
- ③普通紙に記録が可能
- ④騒音が小さい
- ⑤記録品位が良い

といった多くの利点を持っている。

【0003】 このようなインクジェット記録装置は、少なくとも、インクを噴射するノズルと、そのノズルに連通しインク噴射のエネルギーを発する圧力室を備えている。記録ヘッドは入力された記録情報に応じて選択的に噴射口からインク液滴を噴射させ、被記録媒体に文字や画像を形成する。

【0004】 図6は、従来例1のインクジェット記録ヘッドの構造を示す模式的断面図である。記録ヘッド：21は、ノズル：2と、圧力室：1やインク供給路：3を形成する母材：9と、振動板：5と、圧電素子：4とを接合して構成される。圧電素子：4に電気信号を印加すると、振動板：5が振動して、圧力室：1内の圧力が高まり、記録ヘッド：21はインク液滴：6を噴射する。また、圧電素子：4が無く、代わりに圧電室近傍に発熱体があり、この発熱体を発熱した場合に圧力室に発生する気泡によりインク液滴：6を噴射させる構成の記録ヘッドも知られている。

【0005】 図7は、従来例2のインクジェット記録ヘッドの構造を示す模式的断面図である。記録ヘッド：31は、ノズル：2を有するノズルプレート：7と、振動板：5と圧電素子：4と、インク流路：3や圧電室：1を形成する母材：9により構成される。インク噴射の原理は、従来例1と同じであり、発熱体を使用したものも知られている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来例1のインクジェット記録ヘッドは、記録ヘッドが立体的な構造になっておりノズル：2の加工に対し、立体的な加工の困難さのため、高度な加工精度が厳しく要求され、製造歩留まりが悪く、記録ヘッドが複雑なために高価になってしまう欠点があった。また、従来例2のインクジェット記録ヘッドは、ノズルプレート：7とインクを噴射させるエネルギー発生部の部材とが直結していない複雑な構造のため、製造コストが上がり、記録ヘッドが高価になってしまう欠点があった。

【0007】 本発明は、上記従来例に鑑みてなされたもので、構造が簡単で、しかも容易に加工精度が高くなり、高品位な記録が可能である安価なインクジェット記録装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段及び作用】 本発明者は上記目的を達成するために鋭意検討を行い本発明に到達した。即ち本発明はインク液滴が噴射するノズルを有した

ノズルプレートに備えたインクジェット記録ヘッドにおいて、該ノズルプレート自身の振動により該インク液滴を噴射させる手段を有するノズルプレートを備えることを特徴とするインクジェット記録ヘッドである。また本発明は上記ノズルプレートを振動させる手段として圧電素子を用いること、この圧電素子がノズルプレートと一体化されている部材であることを特徴とするインクジェット記録ヘッドである。

【0009】また、本発明は該圧電素子とノズルプレートが同一部材であること、また該圧電素子がフィルムであること、また該圧電素子がフィルムであることを特徴とするインクジェット記録ヘッドである。

【0010】本発明ではノズルプレート自身の振動により該インク液滴を噴射させる手段を有するノズルプレートを備えるれば良く、上記の圧電素子を用いる他にもノズルプレートを振動させる方法は本発明で利用することができる。

【0011】例えば、該記録ヘッドの圧力室をはさんでノズルを有したノズルプレートとその反対側である記録ヘッドの母材との間に電圧を印加し、静電気力でノズルプレートを振動させ、インクを噴射させる機能を備えたインクジェット記録ヘッド。該記録ヘッドのノズルプレートと記録ヘッド後部に配された後部電極との間に電圧を印加し、静電気力でノズルプレートを振動させ、インクを噴射させるインクジェット記録ヘッドなども本発明に含まれる。

【0012】本発明の記録ヘッドはインク供給路、圧力室、ノズルを有したノズルプレートよりなりノズルプレートは振動可能な構造であり、振動させる手段は前記のように圧電素子を用いる方法や静電気で振動させる方法等公知の振動手段が使用される。振動の方法は特に制限はないが、例えばバイモルフ構造の圧電素子にパルス状の電圧を与えて圧電素子の収縮動作によりノズルプレートを振動させて行う。その際の条件も特に制限はなく、例えば電圧20Vでパルス幅10 $\mu$ sec程度の条件で実施できる。振動は好ましくはノズルプレートをプレート面に対して凹凸になる方向で行われ、振動数と振幅は装置によって当業者が適宜選択できるが、例えば振動数は数十から数百kHz、振幅は0.1~10 $\mu$ m程度である。

【0013】ノズルプレートの材質は金属またはプラスチックが用いられ、これに圧電素子を接合させて使用される。ノズルプレートを圧電性のあるフィルムとする場合は通称PVDフと呼ばれる圧電性のあるフィルムが使用でき、これによって構造をさらに簡単にすることができる。

【0014】さらには実施例4、5において使用したような振動システムも使用でき、例えばIBM Technical Disclosure Bulletin, Vol. 16, No. 4, 1973, Sep., P

1168-1に記載されている方法があげられる。

【0015】本発明の方法では構造が簡単なので極めて容易に精度が良好なノズルを製造することが可能である。

【0016】圧力室の構造については特に制限はなく公知のものが使用できるが、特に形状が、概略ノズル口を焦点としたパラボラ曲線であるものが好ましい。これは、ノズルプレートが振動して圧力室内に圧力を発生させた時、母材側で反射した圧力波が、ノズルに向かって集中し進行するようにさせるためである。これによってノズルプレートの振動力が小さくても液滴を容易に吐出することが可能になり装置の小型化が可能となる。本発明のノズルプレートと上記パラボラ構造の圧力室との組み合わせが特に好ましい。

【0017】以上のように本発明ではノズルを形成する部材を振動させてインクを噴射する構成としたので、簡単な構造で安価なインクジェット記録ヘッドが得られた。

【0018】簡単な構造であることは、記録ヘッドの信頼性を向上することでもあり、またこの構造の記録ヘッドは、構造が簡単であり、また、生産コストが安いため、特に、ノズル数の多い記録ヘッドに対して効果的である。

【0019】本発明の記録ヘッドは通常のインクタンクと接続してインク吐出装置として使用することができ、この吐出装置を具備させてインクジェット記録装置として使用することができる。このインクタンクと記録ヘッドは一体構造のものでもよいしインクタンクをカートリッジとして交換する方法で使用することもできる。

【0020】

【実施例】

実施例1

図1は、実施例1の記録ヘッドの断面図である。記録ヘッド：11は、プレスや成型加工や電鍍等によりつくられた母材：42と、ノズル：2のあるノズルプレート：7と、ノズルプレート：7を振動させる圧電素子：4、とにより構成される。ここで、ノズルプレート：7と、圧電素子：4、とは、接着等の結合手段により、一体化される。実施例1では、導電性の接着剤で結合されている。圧電素子：4の形状は図1で左側となる正面側から見ればドーナツ状をしており、一方の電極はノズルプレートに導電性接着剤で接着され取り出され、もう一方の電極はリード線により外部に取り出される。ノズルプレート：7は、プレスや成型加工や電鍍等により、高精度に加工されたノズル：2を有している。ノズルの口径は、50 $\mu$ mであり、加工の公差は、2 $\mu$ m以下に収められている。

【0021】図1では、1個のノズルと1個の圧電素子の記録ヘッドを示しているが、これらは、それぞれ複数個あってもよい。ここで、圧電素子：4にパルス状の電

気信号を与えると、圧電室：1内の圧力が高まり、インク液滴：6がノズル：2から噴射する。母材：42は、インク供給路：3も形成し、噴射した量のインクはインク供給路：3の後部から圧電室：1へと供給される。従来の記録ヘッドとの構成の違いは、高精度に加工されたノズルプレートが振動する構造となっている点である。図1で、記録ヘッドの圧電室：1を形成する母材：42の形状は、概略、ノズル：2のノズル口を焦点としたパラボラ曲線とするのが良い。これは、ノズルプレート：7が振動して圧力室：1内に圧力を発生させた時、母材：42側で反射した圧力波が、ノズルに向かって集中し進行するようにさせるためである。この構造の記録ヘッドは、構造が簡単であり、また、生産コストが安いため、特に、ノズル数の多い記録ヘッドに対して効果的である。

#### 【0022】実施例2

実施例1では、ノズルプレートと圧電素子とが別部材である例を示したが、図2に示すように、ノズルプレートが圧電素子と同一部材であっても良い。この場合、構造がより簡単になるメリットがある。図2は、2層構造の圧電素子：8がノズルプレートと同一部材である例を示す。2層の圧電素子は中間層の埋め込み電極に対し、両側が同一方向に分極処理されている。このため、両端の電極に電圧を印加させると、パイモルフの動きをして圧電素子が振動する。圧電素子の形や電極の構造はこの限りではなく、圧電素子とノズルを形成する部材とが同一部材である点がポイントである。

#### 【0023】実施例3

さらに、ノズルプレートがフィルム状の圧電素子であっても良い。図3は通称PVDフと呼ばれる圧電性のあるフィルムを使用した例を示す。以前から、例えば、特公昭60-34469のように、フィルムの収縮力が圧力室に間接的に作用するものは知られているが、直接的に、しかも、ノズルを形成する部材と圧電体であるフィルムとが同一である構造の記録ヘッドはなかった。図3において、圧電フィルムの圧力室側には、薄く、インクに侵食されにくく、圧電フィルムに電圧を印加しても収縮しにくい部材がコートされている。このため、圧電フィルムに電圧を印加すると、圧電フィルムの収縮力でノズルを形成しているフィルムが振動する。

【0024】フィルムの振動は、圧力室内の圧力を高めるとともに、圧力室内に圧力波を発生させる。圧力波は、圧力室後部の曲面で反射してノズル方向に向い、ノズル付近で圧力波が集中して、インク液滴が噴射する。ノズルの穴の加工精度は、厚さが約50 $\mu$ mのフィルムをプレス加工や、レーザー光線の照射で加工して、直径50 $\mu$ m $\pm$ 2 $\mu$ mの円形となり、十分な加工精度となっている。

#### 【0025】実施例4

図4は、実施例4のインクジェット記録ヘッドの断面を

示す。記録ヘッドの母材は、電気的に、母材1と母材2に分離されている。母材1は圧力室：1後部に、また、母材2は、ノズルプレート：7に電気的に接続されている。記録されるべき入力データ信号は、電圧パルス発生回路：46に転送され、母材1と母材2の間に電圧信号が印加されて、静電気力で、板状のノズルプレートが振動し、圧力室：1の圧力が変化して、インク液滴が噴射する。

#### 【0026】実施例5

図5は、実施例5のインクジェット記録ヘッドの断面を示す。記録ヘッドの母材3：43は、電気的に、ノズルプレート：7に電気的に接続されている。また、記録ヘッド：1に対して、被記録体：47である紙の反対側には、後部電極：48が配されている。記録されるべき入力データ信号は、電圧パルス発生回路：46に転送され、記録ヘッドの母材3と、後部電極：48との間に電圧信号が印加されて、静電気力で、板状のノズルプレートが振動し、圧力室：1の圧力が変化して、インク液滴が噴射する。

#### 【0027】

【発明の効果】インクジェット記録ヘッドの構造において、ノズルを形成する部材を振動させてインクを噴射する構成としたので、高精度のノズルをもち、簡単な構造で安価なインクジェット記録ヘッドが得られた。簡単な構造であることは、記録ヘッドの信頼性を向上することでもある。また、この構造の記録ヘッドは、構造が簡単であり、また、生産コストが安い点、特に、ノズル数の多い記録ヘッドに対して効果的である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1の記録ヘッドの断面図。

【図2】従来例2のインクジェット記録ヘッドの断面図。

【図3】従来例3のインクジェット記録ヘッドの断面図。

【図4】実施例4の記録ヘッドの断面図。

【図5】実施例5の記録ヘッドの断面図。

【図6】従来例1の記録ヘッドの断面図。

【図7】従来例2の記録ヘッドの断面図。

#### 【符号の説明】

- |    |         |
|----|---------|
| 1  | 圧力室     |
| 2  | ノズル     |
| 3  | インク供給路  |
| 4  | 圧電素子    |
| 5  | 振動板     |
| 6  | インク液滴   |
| 7  | ノズルプレート |
| 9  | 母材      |
| 11 | 記録ヘッド   |
| 21 | 記録ヘッド   |
| 31 | 記録ヘッド   |

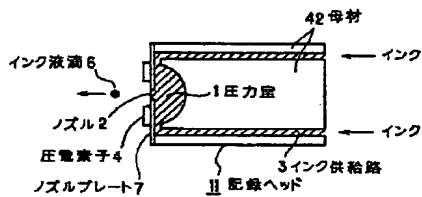
(5)

特開平7-314665

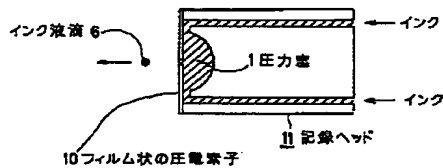
41 記録ヘッド  
42 母材  
43 母材3  
44 母材1

45 母材2  
46 電圧パルス発生回路  
47 被記録体  
48 後部電極

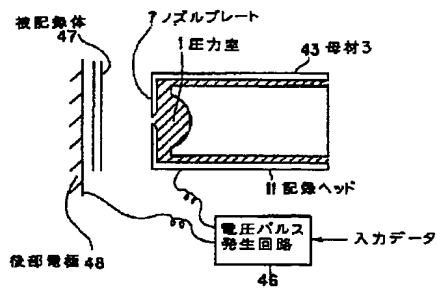
【図1】



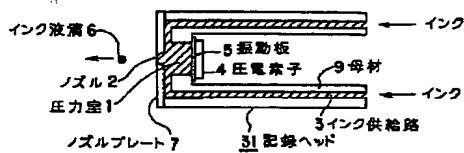
【図3】



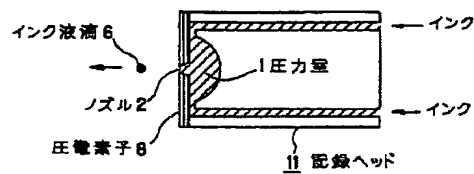
【図5】



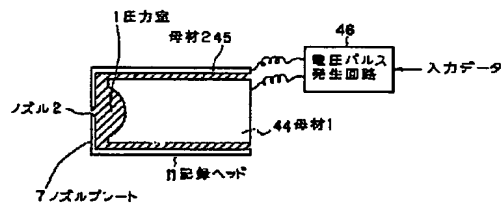
【図7】



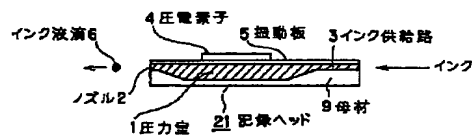
【図2】



【図4】



【図6】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**